



Espacenet

Bibliographic data: JP 3194907 (A)

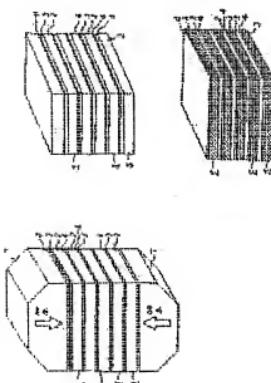
MANUFACTURE OF THIN FILM LAMINATED CORE

Publication date: 1991-08-26
Inventor(s): IKEUCHI HIROSHI ±
Applicant(s): MURATA MANUFACTURING CO ±
Classification: *international:* H01F3/02; H01F41/02; H01F41/14; (IPC1-7): H01F3/02;
European: H01F41/02; H01F41/14
Application number: JP19890334052 19891222
Priority number (s): JP19890334052 19891222

Abstract of JP 3194907 (A)

PURPOSE: To remove burrs generated on a cut face of a laminated core and obtain a core to be coped with use at ultrahigh frequency without eddy current generated between respective magnetic plate layers of the laminate core by a method wherein core bases formed with a magnetic body layer and an insulation layer formed on a surface of a chemically melt base are laminated to be integrated, then it is cut into a core shape, and the cut face is subjected to surface treatment.

CONSTITUTION: A magnetic body layer 3 is formed on a surface of a chemically melt base 2, an insulation layer 4 is formed further on the surface of the magnetic body layer 3 to compose a core base 5, and after a plurality of the core base 5 are laminated and integrated, the integrated body is cut into a required core shape or after the core bases 5 are cut into a required core shape, the cut core bases 5 are laminated to be integrated. Then, after burrs are removed by surface-treating the cut faces, the laminated body of the core base 5 is soaked in a solvent so that the chemically melt base 2 is solved by the solvent as well as pressure is applied to the laminated body from a direction of the lamination or pressure is applied from the direction of the lamination while heating the laminated body thereby having the chemically melt base 2 eluted between the layers. Then magnetic body layers 3 in respective layers are laminated and integrated via insulation layers 4.



Last updated: 04.04.2011 Worldwide Database 5.7.20; 92p

⑪ 公開特許公報 (A) 平3-194907

⑫ Int. Cl. 5

H 01 F 3/02
41/02
41/14

識別記号

府内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)8月26日

D

7301-5E
2117-5E
9057-5E

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 薄膜積層コアの製造方法

⑮ 特 題 平1-334052

⑯ 出 願 平1(1989)12月22日

⑰ 発 明 者 池 内 博 京都府長岡市天神2丁目26番10号 株式会社村田製作所

内

⑲ 出 願 人 株式会社村田製作所 京都府長岡市天神2丁目26番10号

⑳ 代 理 人 弁理士 五十嵐 清

明細書

1. 発明の名称

薄膜積層コアの製造方法

2. 特許請求の範囲

化学的溶融基材の表面に磁性体層を形成し、さらにこの磁性体層の表面に絶縁層を形成してコア基板と成し、このコア基板を複数積層して一体化した後に所要のコア形状に切断するか、又はコア基板を所要のコア形状に切断した後にその切断したコア基板を複数積層して一体化し、然る後に切断面を表面処理してバリを取り除いてからコア基板の積層体を溶剤中に浸漬して化学的溶融基材を溶剤によって溶解させるとともに、該積層体を積層方向から加圧することによって、または、加熱しながら積層方向から加圧することにより、層間より溶出し、各層の磁性体層を絶縁層を介して積層一体化する薄膜積層コアの製造方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、スイッチング電源等のトランジ

用される薄膜積層コアの製造方法に関するものである。

〔従来の技術〕

スイッチング電源等に使用されるコアは、従来、次のように製造されていた。まず、アモルファス法又は圧延法により、磁性体板を作り出し、その磁性体板の表面に必要に応じ酸化等の化学処理を行い、または、絶縁物の層を形成することで電気絶縁層を形成する。そして、この電気絶縁層が形成された磁性体板を巻取り機等により巻き取りながら前記磁性体板を接着剤を介して積層することで例えば第6図の一点鎖線で示すように筒状に一体化する。この状態で、この筒状の積層体を輪切り状に切断することで、第7図に示すようなリング状のコアが形成され、また、筒状の積層体の片端部側を長さ方向に切断し、さらに、長さ方向の軸に対して直角方向に等間隔に切断することにより第6図の実線で示すような馬蹄形状の積層コアが形成される。また、絶縁層が形成された磁性体板を巻取り機を使わずに接着剤を介して複数積層

して一体化し、その後、所定の寸法に切断することにより、第8図に示すような直方体の積層コアが形成されるものであった。

[発明が解決しようとする課題]

積層コアを高周波のスイッチング電源用のコアとして使用する場合、磁性体板の厚みが厚くなると、第8図に示すように、各層の磁性体板に渦電流 i_{11}, i_{12}, i_{13} が発生し、エネルギー損失が大きくなるという問題が生じる。このことから、磁性体板の厚みをできるだけ薄くした積層コアが望まれる。この点、従来においても、アモルファス法等を採用することにより磁性体板の厚みが薄い積層コアを作り出すことが可能である。しかし、従来の積層コアは磁性体板を積層して一体化した後にこれを所望のコア形状に切断して製品とする方法であるため、第8図に示すように、切断面に磁性体板のバリ i_1 が発生し、このバリが隣の層の磁性体板にくい込んでショートし、当該コアをトランス用コアとして使用したときに、複数の磁性体板層間に渦電流 i_{11}, i_{12}, i_{13} が発生し、この渦電流によ

り、エネルギー損失が大きくなり、磁性体板を薄く積層した意味が失われるという問題がある。周知のように、スイッチング電源の周波数を高くすればするほど渦電流によるエネルギー損失が大きくなる。このことから、従来の製造方法による積層コアでは使用できる周波数に限界が生じ、1MHz程度の高周波数のコアとしては使用できないという欠点があった。

本発明は上記従来の課題を解決するためになされたものであり、その目的は、積層コアの切断面に生じるバリを除去し、積層コアの各磁性体板層間に渦電流を発生することがない超高周波数の使用に対応できる薄膜積層コアの製造方法を提供することにある。

[課題を解決するための手段]

本発明は上記目的を達成するために、次のように構成されている。すなわち、本発明の薄膜積層コアの製造方法は、化学的溶融基材の表面に磁性体層を形成し、さらにこの磁性体層の表面に絶縁層を形成してコア基板と成し、このコア基板を複

数積層して一体化した後に所要のコア形状に切断するか、又はコア基板を所要のコア形状に切断した後にその切断したコア基板を複数積層して一体化し、然る後に切断面を表面処理してバリを取り除いてからコア基板の積層体を溶剤中に浸漬して化学的溶融基材を溶剤によって溶解させるとともに、該積層体を積層方向から加圧することによって、または、加熱しながら積層方向から加圧することにより、層間より溶出し、各層の磁性体層を絶縁層を介して積層一体化することを特徴として構成されている。

[作用]

本発明では、コア基板を複数積層した後に、切断面の表面処理が行われ、切断によって発生するバリが機械的あるいは化学的に除去され、バリによる各磁性体層間のショートが防止される。したがって、本発明の薄膜積層コアを高周波スイッチング電源のトランス用コアとして使用した場合、渦電流の発生に起因するエネルギー損失は生じない。

[実施例]

以下、本発明の一実施例を図面に基づいて説明する。第1図～第3図には本発明に係る薄膜積層コアの製造方法の一実施例が示されている。これらの図において、まず、熱可塑性樹脂シートあるいは熱可塑性フィルムからなる化学的溶融基材の片面にはバーマロイあるいは硅素鋼板等の磁性材料からなる磁性体層3がマッキ法や蒸着等の手段により形成される。次に、この磁性体層3の表面を酸化等の化学処理をして薄い電気的な絶縁層4を形成し、コア基板5を形成する。

このコア基板5を、例えば、磁性体層3側を上側にして複数積み重ね、積層方向から荷重を加えながら加熱することで、あるいは接着剤を用いて各層のコア基板5を接着することで一体化し、積層体6を形成する。次に、プレス等によりこの積層体を目的とする所要のコア形状に切断する。この切断により切断面には磁性体層3のバリが発生する。

次に、この積層体6の切断面をエッチング等の化学的処理あるいはサンドブラスト等の機械的処

理をしてバリを除去する。このバリ取りした状態が第3図に示されている。この第3図では前記エッチングによる溶解あるいはサンドブラストの削り作用により磁性体層3の露出面は内側に抉られた格好となっている。このバリ取りの後、積層体6は処理槽内の溶剤中に浸漬される。この浸漬状態で、加熱が行われ、化学的溶融基材2が軟化するか、又は溶解する温度となったときに、積層体6は上下両側にあてがわれた加圧板7を利用して積層方向に加圧される。この加圧により化学的溶融基材2は層間から溶出する。この状態で温度を下げるとき、磁性体層3間に僅かに残った樹脂層が接着剤となって各層の磁性体層3を接着させる。この、化学的溶融基材2の溶解により、同基材2は薄型となり、第4図に示すように、積層厚み方向に磁性体成分の多い薄膜積層コアが形成されるのである。

本実施例では、磁性体層3の誤厚は数μ～数10μと非常に薄い膜となっており、これが積層された最終製品としての薄膜積層コアの厚みは0.1mm

～10mmと非常に薄型となる。このように、薄膜の磁性体層を積層形成することで、各層の磁性体層3内で溝電流が発生するということではなく、しかも、前記のように表面処理によりバリが取り除かれるから、バリの層間ショートに起因して各磁性体層3間で溝電流が発生するということもなく、したがって、エネルギー損失のない200KHz～数10MHzという高周波での高出力が可能となり、例えば、3mm厚の薄膜積層コアにより50Wという今まで得ることができなかつた大きな高周波出力を得ることができた。このように小型かつ薄型のコアにより高い高周波出力が可能となることで、従来においては不十分であったスイッチング電源トランジスタの小型・薄型化と高性能化を同時に達成することが可能となる。

また、従来例のように磁性体板自体を巻き取ったり重ねたりする方法では、磁性材料がもろいため、特に磁性体板を剥くすると破損を生じるという問題があるが、本実施例では化学的溶融基材2が補強材として機能し、コア基板5の積層工程で

磁性体層3が破損するということなく、製造の歩留りの点も有利となる。

なお、本発明は上記実施例に限定されることはなく、様々な実施の態様を探り得る。例えば、上記実施例では、コア基板5を複数積層して一体化した後に所要のコア形状に切断したが、これとは異なり、コア基板を予め所要のコア形状に切断しておき、然る後に、この切断したコア基板を複数積層して一体化し、その後に、切断面の表面処理を行うようにしてもよい。このように、コア基板5を切断した後に積層すれば、特殊な形状の薄膜積層コアの製造が可能となる。例えば、馬蹄形の薄膜積層コアを製造する場合には、例えば、第5図に示すようにコア基板5を馬蹄形状に予めプレス抜き等により形成し、この馬蹄形状のコア基板5を複数積層して一体化し、その後に、バリ取りの表面処理を行い、化学的溶融基材2の溶解作業を行えば、目的とする馬蹄形状の薄膜積層コアの製造が可能となる。また、第7図に示すようなりシング状のコアを製造する場合にも、コア基板5を

前もってリング状に打ち抜き形成し、これを積層一体化することにより、同様にリング状の薄膜積層コアの製造を行うことができる。

また、上記実施例では、熱可塑性樹脂（熱可塑性フィルム）を化学的溶融基材2とし、この熱可塑性樹脂に接着剤としての機能を課しているが、絶縁層4の表面あるいは化学的溶融基材2の表面に別途接着層を形成しておき、この接着層により積層体6の形成時におけるコア基板5の積層固定と化学的溶融基材2の溶解時ににおける各磁性体層3の接着固定とを行いうようにしてもよい。

さらに、上記実施例では化学的溶融基材2の片面に磁性体層3を形成しているが、同基材2の両面に磁性体層3を形成してもよい。この場合は、コア基板5の少なくとも片面に接着層を形成することになる。

〔発明の効果〕

本発明は、化学的溶融基材を利用してその表面側に磁性体層と絶縁層を形成してコア基板と成し、このコア基板を積層して一体化した後に、切断面

を表面処理してバリを取り除き、然る後に、化学的溶融基材を溶解して複数の磁性体層を絶縁層を介して積層一体化するように構成したものであるから、磁性体層を板面で薄く形成することができ、しかも、各層の磁性体層のバリが各層の磁性体層間をショートするということもないから、各磁性体層内および各磁性体層間に漏電流が発生するということがなく、これにより、積層コアの大幅な小型・薄型化が可能となる。しかも、本発明の薄膜積層コアを超高周波スイッチング電源のトランジスタ用コアとして使用したときにおいても、エネルギー損失のほとんどない画期的な超高周波パルスの高出力伝送が可能となる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る複数積層コアの製造方法の一実施例を示す斜視図、第2図は同実施例のコア基板の斜視図、第3図はバリ取り表面処理後の積層体の斜視図、第4図は本実施例の方法により製造された複数積層コアの一形態例を示す斜視図、第5図は馬蹄形の複数積層コアの製造例を示す説

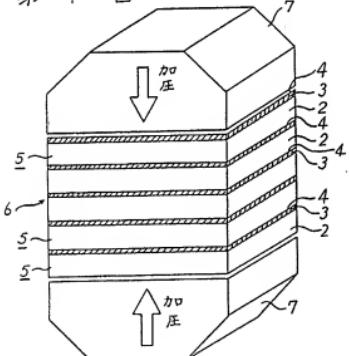
明図、第6図は従来の馬蹄形積層コアの製造方法を示す説明図、第7図は従来のリング状積層コアの斜視説明図、第8図は従来の製造方法による積層コアのバリによる不具合状態を直方体の積層コアを例にして示す説明図である。

1…パリ、2…化学的溶融基材、3…磁性体層、
4…絶縁層、5…コア基板、6…積層体、7…加
圧板。

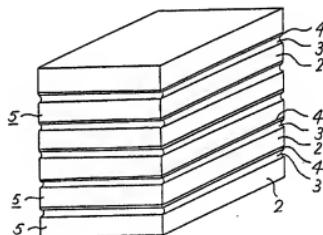
出 品 人 株式会社 村 田 製 作 所

代理人弁理士五十嵐清

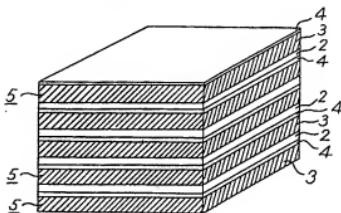
第 1 四



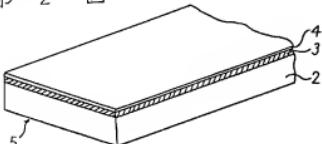
第三四



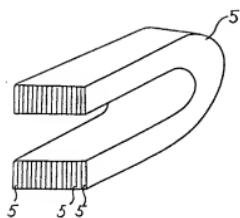
第 4 四



第 2 四



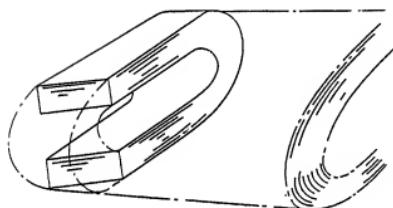
第 5 図



第 7 図



第 6 図



第 8 図

